

理 科 学 習 指 導 案

授 業 者 羽子岡 誠

学 年 ・ 学 級 4 年 3 組

場 所 理 科 室

1 単 元 ものの体積と温度（学校図書）

2 授業づくりについて

本単元は、空気・水・金属をあたためたり、冷やしたりしたときの体積の変化に着目して、それらと温度の変化とを関係付けて、空気・水・金属の温度変化に伴う体積の変化を調べる活動を通して、それらについての理解をはかり、実験などに関する技能を身に付けるとともに、主に既習の内容や生活経験をもとに、根拠のある予想や仮説を発想する力や主体的に問題解決しようとする態度を育成する。

本単元「ものの体積と温度」では、空気（気体）・水（液体）・金属（固体）の温度を変化させることで、体積がどうなるのかを追究していく。本学級の子どもたちは、1学期に「空気と水」の単元で、閉じ込めた空気や水を圧したときの様子に着目し、圧したときの力と体積変化との関係を調べる問題解決活動を行っており、空気と水の性質を比較することを経験している。多くの子どもたちが「空気と同じように水も押し縮められることができるだろう。」という予想をしていたが、水は全く押し縮められなかったことについて、驚きの声があがっていた。予想とは異なる意外な事実を目の当たりにしたことから、子どもたちからは「ジュースや牛乳を押し縮めることはできるのかな。やってみたい。」などの学んだことを次にいかそうとする発言も出ていた。そこで、本単元でも子どもたちの意識のずれと実際の事象とのギャップに着目させたり、本単元で学んだことを実生活の場面にいかして問題解決を行う場面を設定したりするなどして、子どもたちが主体的に学ぼうとする態度を育てていきたい。以上の目的を達成するために、次の2つの手立てを講じる。

1つ目は、導入の場面において、空気と水の温度変化による体積の変化を比較させることにより、本単元でも空気と水の性質には違いがあることに気付かせたい。教科書での本単元の導入場面の展開として、栓をした空の容器を湯につけることによって容器内の空気の体積が大きくなり、栓が飛ぶ現象を観察させる活動がよく見られる。しかし、この授業展開では、空気に着目させることはできても、水の体積変化についての疑問は生まれてこない。また、単元の導入では、できるだけ単元全体を見通した活動を取り入れ、子どもたちのスムーズな思考の流れを促すことが必要なのではないかとの思いから、今回の導入では空気と水の体積変化の違いに気付くことができるような活動を模索する。導入ではペットボトルを使用するが、ペットボトルの水の体積変化には気付きにくいことや、「空気と水」で学習したことを想起したりして、多くの子どもたちは「水は空気と違って温めても体積は変化しない。」「水の体積変化はよくわからない。」と捉えるであろう。そこで、導入での水の体積変化に対する認識と、後日行う実験結果とのずれに対して「見た目では体積が変わっていないように見えるものでも、温度を変化させることによってわずかでも体積が変化するのではないか。」との思いをもたせたい。そして、その思いを金属の体積変化を調べる場面においても主体的に学ぼうとする態度につなげていきたい。

2つ目は、身のまわりでよく起こる現象について、本単元で学習した内容を踏まえて解決する方法を考えさせたい。子どもたちには「いろいろなものを元通りにできるのだろうか。」といった問題を設定する。そして、少しへこんでいるピンポン玉や缶を元の形に戻したり、金属の容器とプラスチックの容器がくっついてしまっ外れなくなってしまったものを外したりする活動を通して、ものの体積と温度との関係性を日常生活にもいかせることを実感させたい。

指導に際して、単元のテーマを「空気や水を閉じ込めて温めてみようー空気の体積と温度との関係を考えようー水の体積と温度との関係を考えようー金属の体積と温度との関係を考えようー学んだことを生活にいかそう」とした。第1テーマ「空気や水を閉じ込めて温めてみよう」では、空気や水の温度変化における体積の大まかな変化に気付かせる。第2テーマから第4テーマにかけては、ものの温度変化によるわずかな体積変化に着目させることで、身のまわりにある様々なものの体積と温度との関係についても目を向けさせたい。第5テーマでは、本単元で学んだことと日常生活でのできごととの関連を踏まえた問題解決活動を行う。ここでは、本単元で扱っていなかったプラスチックやガラスの容器を使用するが、これまで学んだことをいかしてものの温度を変化させることにより、問題を解決することができると考えられる。

3 目 標

- ・器具や機器を正しく扱いながら、金属、水及び空気を温めたり冷やしたりした際に、体積が変化することについてわかりやすく記録し、ものによって体積の変化の程度には違いがあることを理解している。
- ・金属、水及び空気の性質について見いだした問題を、既習の内容や生活経験を基に根拠のある予想や仮説を発想し、観察や実験などを行い、得られた結果を基に考察し表現するなどして問題解決している。
- ・金属、水及び空気の性質についての事物・現象に進んで関わり、他者と関わりながら問題解決しようしたり、学んだことを学習や生活にいかそうとしたりしている。

4 学習の流れ（全9時間）

テーマ	主な学習活動	教師の働きかけ	主な評価の視点
みよう 空気や水を閉じ込めて温めて	1) 【本時】 新型空気鉄ぼうや新型水鉄ぼうを使ってみよう。 ・何も入っていないペットボトルを湯に入れてしばらくすると、栓が跳んでいったよ。空気が上に行こうとしているのかな。 ・くぼんでいたペットボトルが膨らんだから、空気の体積が大きくなったのかな。 ・水の入ったペットボトルの栓は、跳ばなかったよ。水は、温めても体積が変わらないのかな。 ・空気や水を冷やしたらどうなるのかな。 ・ほかのものも、温めると体積が変わるのかな。	○「空気と水」の学習を想起させる。 ○やけどを防ぐために、ゴム手袋を着用させる。	○温度による空気の性質を調べる活動に進んで取り組み、他者と関わりながら問題を見いだそうとしている。
を考えよう 空気の体積と温度との関係	2～3) 空気を温めると、上に行こうとするのだろうか。それとも、体積が大きくなるのだろうか。また、空気を冷やすとどうなるのだろうか。 ・試験管の口につけた石鹼水は、温めると試験管を横や下に向けても膜が膨らむから、温められた空気は上に行こうとするのではなくて、空気の体積が大きくなるんだね。 ・試験管を冷やすと石鹼水の膜が吸い込まれそうになっているから、空気を冷やすと体積は小さくなるんだね。	○試験管をどの向きにしても石鹼水の膜が膨らんだりしぼんだりすることを確認させ、空気の温度を変えると体積が大きくなることを理解させる。	○安全に留意しながら問題解決活動を行ったり、空気・水・金属の体積と温度との関係を理解したりすることができる。 ○空気・水・金属の体積と温度との関係について、根拠をもとにした予想や仮説を発想することができる。
関係を考えよう 水の体積と温度との	4～6) 水を温めたり冷やしたりすると、体積はどうなるのだろうか。 ・試験管に水を入れて温めると、ほんの少し変化したような気がする。 ・体積の変化がわかりにくいな。もっと変化のわかる実験方法はないかな。 ・水を温めたり冷やしたりすると、少しだけ体積が変化するんだね。	○導入での水の様子や、前時での空気の体積との比較をさせることで、水の体積変化を印象付ける。	○空気・水・金属の体積と温度との関係を明らかにするために、主体的に問題を解決しようとしている。
う との関係を考えよう 金属の体積と温度	7～8) 金属を温めたり冷やしたりすると、体積はどうなるのだろうか。 ・水も体積が変化しないと思っていたけど変化したから、金属も温めたり冷やしたりすると体積が変化するんじゃないかな。 ・見た感じは全く変化がわからないけど、金属も温めたり冷やしたりすると体積が変化するんだね。	○やけどに注意させる。	○空気・水・金属の体積と温度との関係を明らかにするために、主体的に問題を解決しようとしている。
かそう を学んだことに生活に	9) いろいろなものを元通りにしてみよう。 ・ピンポン玉や空き缶は、中の空気を温めると元に戻ったよ。 ・くっついた金属とプラスチックの容器を外すには、金属を冷やしてプラスチックを温めると外せたよ。	○容器を力任せに外させないようにする。 ○やけどに注意させる。	○学んだ内容をいかして、問題を解決しようとしている。

公開Ⅲ 第4学年 理科 本時案

5 本時の展開 (全9時間の第1時)

(1) 目標

栓や風船で口を塞いだペットボトルや、形を変えたペットボトルを湯の中に入れたときの変化に興味をもち、その様子を観察したり他者と対話したりすることで、変化の理由を意欲的に考え、問題を見いだすことができる。

(2) 展開

学習活動(・予想される児童の反応)	教師の働きかけ	主な評価の視点
<p>1. 単元名から、活動内容を考える。</p> <p>2. 栓をした丸底フラスコを湯に入れて、その様子を観察する。(演示実験)</p>	<p>○1学期の学習で、どんな「もの」を使用したのか考えさせ、「空気と水」の性質について再確認させる。</p> <p>○今後の実験の興味付けを行う。</p>	
<p>新型空気鉄ぼうや新型水鉄ぼうを使ってみよう。</p>		
<p>3. 実験器具を確認し、実験の準備をする。 <準備物> ・空のペットボトル2本 ・水の入ったペットボトル2本 ・湯 ・湯を入れる容器 ・栓 ・ゴム手袋</p> <p>5. 実験を行う。</p> <p>6. ペットボトルに起きた変化について、全体で確認する。 ・空のペットボトルを温めると、栓が飛んだり、くぼんでいたところが元に戻ったりしたよ。 ・水の入ったペットボトルを温めても、変化がなかったよ。</p> <p>7. ペットボトルに起きた変化の理由を考え、交流する。 ・空のペットボトルの栓が飛んだのは、空気が上に行こうとしたからだと思う。 ・変形していた空のペットボトルが膨らんだから、空気の体積が大きくなったのではないか。 ・水の入ったペットボトルに変化がないのは、温めても水の体積が変わらないからではないか。 ・空気や水のほかに、温めたら体積が大きくなるものがあるのかな。</p>	<p>○湯の温度は50～60℃に設定する。</p> <p>○湯によるやけどに注意するように伝える。</p> <p>○実験を行う児童には、ゴム手袋を着用させる。</p> <p>○ペットボトルの口を人に向けてないように注意させる。</p> <p>○主観を入れずに、実験結果のみを確認させる。</p> <p>○ペットボトルそのものに変化があったと考える児童がいれば、栓をした丸底フラスコを湯につける実験を思い出させることで、容器自体の要因ではないことを理解させる。</p> <p>○空気と水を温めたときの体積変化について比較させる。</p>	<p>○温度による空気や水の性質を調べる活動に進んで取り組み、他者と関わりながら問題を見いだそうとしている。</p>
<p>いろいろなものに熱を加えると、体積は大きくなるのだろうか。</p>		
<p>8. 次時の予告をする。</p>		